

WEST**End of Result Set**

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 1

File: DWPI

Jul 16, 1996

DERWENT-ACC-NO: 1996-381157
DERWENT-WEEK: 199638
COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Lithium ion secondary battery - has leads of collectors which form fuse part

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE
SONY CORP

CODE
SONY

PRIORITY-DATA: 1994JP-0325667 (December 27, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE
<u>JP 08185850 A</u>	July 16, 1996

LANGUAGE

PAGES
007

MAIN-IPC
H01M002/34

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE
JP08185850A	December 27, 1994

APPL-NO

1994JP-0325667

DESCRIPTOR

INT-CL (IPC): H01 M 2/34; H01 M 4/64; H01 M 10/40

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: LITHIUM ION SECONDARY BATTERY LEAD COLLECT FORM FUSE PART

DERWENT-CLASS: X16

EPI-CODES: X16-B01F1; X16-F03A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-321367

WEST

Generate Collection

Print

L3: Entry 7 of 10

File: JPAB

Jul 16, 1996

PUB-NO: JP408185850A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08185850 A
TITLE: LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

PUBN-DATE: July 16, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YUKITA, YASUO

SAWADA, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SONY CORP

APPL-NO: JP06325667

APPL-DATE: December 27, 1994

INT-CL (IPC): H01 M 2/34; H01 M 4/64; H01 M 10/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To instantaneously stop flow of high current caused by internal short circuit to reduce damage of a battery and influence to circumference.

CONSTITUTION: Positive electrodes 2 and negative electrodes 3 are alternately stacked through a separator 8, current collectors 5, 7 of the positive electrodes 2 and the negative electrodes 3 are extended as lead wires 5a, 7a, then connected to a positive terminal 11 and a negative terminal 12. In this lithium ion secondary battery, the lead wires 5a, 7a of the current collectors 5, 7 are formed as a fuse, and the cross section of the fuse is specified to: electrical resistivity of current collectors 5, 7 ($\mu\Omega/\text{mm}$) \times area of positive electrode 2 (mm^2) $\times 4.27 \times 10^{-7}$ < cross section of the fuse (mm^2) < resistivity of current collectors 5, 7 ($\mu\Omega/\text{mm}$) \times area of positive electrode (mm^2) $\times 2.41 \times 10^{-6}$.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-185850

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	2/34	A		
	4/64	A		
	10/40	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-325667

(22) 出願日 平成6年(1994)12月27日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 雪田 康夫

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1-1

株式会社ソニー・エナジー・テック郡山

工場内

(72) 発明者 沢田 浩一

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1-1

株式会社ソニー・エナジー・テック郡山

工場内

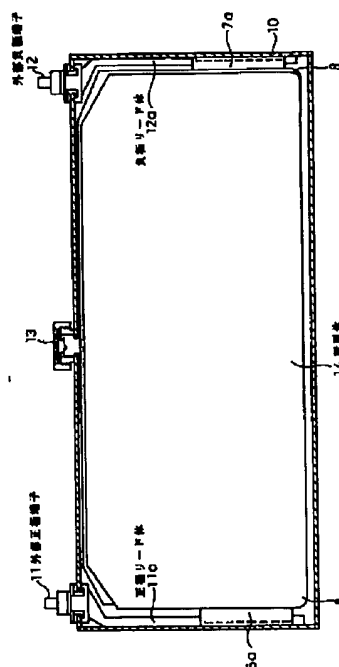
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 リチウムイオン二次電池

(57) 【要約】

【目的】 内部短絡による大電流の流れを瞬時に止めて、この電池自体の損傷及び周囲への影響を小さくするようにすることを目的とする。

【構成】 正極電極2と負極電極3とをセパレータ8を介して交互に積層すると共にこの正極電極2及び負極電極3の夫々の集電体5及び7を延長してリード部5a及び7aとして正極端子11及び負極端子12に接続するようにしたリチウムイオン二次電池において、この集電体5, 7のリード部5a, 7aをヒューズ部とし、このヒューズ部の断面積を集電体5, 7の抵抗率($\mu\Omega \cdot \text{mm}$) \times 正極電極2の面積(mm^2) $\times 4.27 \times 10^{-7}$ $<$ ヒューズ部断面積(mm^2) $<$ 集電体5, 7の抵抗率($\mu\Omega \cdot \text{mm}$) \times 正極電極の面積(mm^2) $\times 2.41 \times 10^{-6}$ としたものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極電極と負極電極とをセパレータを介して交互に積層すると共に前記正極電極及び負極電極の夫々の集電体を延長してリード部として正極端子及び負極端子に接続するようにしたリチウムイオン二次電池において、前記集電体のリード部をヒューズ部とし、このヒューズ部の断面積を

$$\text{集電体の抵抗率}(\mu\Omega \cdot \text{mm}) \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2) \times 4.27 \times 10^{-7} < \text{ヒューズ部断面積}(\text{mm}^2) < \text{集電体の抵抗率}(\mu\Omega \cdot \text{mm}) \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2) \times 2.41 \times 10^{-6}$$

としたことを特徴とするリチウムイオン二次電池。

【請求項2】 請求項1記載のリチウムイオン二次電池において、前記正極電極の集電体としてアルミニウムを使用し、このヒューズ部の断面積を、

$$1.31 \times 10^{-7} \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2) < \text{ヒューズ部断面積}(\text{mm}^2) < 6.80 \times 10^{-7} \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2)$$

としたことを特徴とするリチウムイオン二次電池。

【請求項3】 請求項1記載のリチウムイオン二次電池において、前記負極電極の集電体として銅を使用し、このヒューズ部の断面積を、 $7.34 \times 10^{-8} \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2) < \text{ヒューズ断面積}(\text{mm}^2) < 3.51 \times 10^{-7} \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2)$ としたことを特徴とするリチウムイオン二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高容量、高出力の角型のリチウムイオン二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、各種電子機器の電源、電気自動車の電源等に高容量、高出力の角型のリチウムイオン二次電池が使用されている。

【0003】この角型のリチウムイオン二次電池は例えば図4、図5に示す如くである。即ち図4において、10は厚さが比較的薄い例えば0.5mmでニッケルメッキを施した鉄板より成る横方向の長さが280mm、縦方向の長さが115mm、厚さが30mmの密閉型の単電池の偏平角型電池容器を示し、この偏平角型電池容器10内に袋状セパレータ8により包み込まれた正極電極2を46枚と負極電極3を47枚とを交互に積層した積層体14を収納する如くする。

【0004】この正極電極2としては、図4、図5に示す如く、例えば横265mm×縦107mmの矩形状の厚さが20μmのアルミニウムA1箔より成る正極集電体5の両面にリチウムLiと遷移金属の複合酸化物例えばLiCoO₂を正極活物質4として被着したものである。

【0005】また負極電極3としては、図4、図5に示す如く、例えば横270mm×縦109mmの矩形状の

2

厚さが10μmの銅Cu箔より成る負極集電体7の両面にリチウムLiをドーブ、脱ドーブ可能なカーボン例えばグラファイト構造を有する炭素や難黒鉛化炭素材料等の炭素を負極活物質6として被着したものである。

【0006】また、セパレータ8は図4、図5に示す如く正極電極2及び負極電極3よりやや大きめの矩形状の厚さが25μmの微多孔性ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等の2枚のフィルムを袋状としたもので、この正極電極2及び負極電極3を夫々この袋状セパレータ8により包み込むようにする。

【0007】この図4の従来例においては矩形状の正極電極2及び負極電極3の夫々の一辺側及び他辺側の集電体5及び7の所定幅をリード部としてセパレータ8より露出する如くする。

【0008】この袋状セパレータ8に包み込まれた正極電極2の46枚及び負極電極3の47枚を図4に示す如く交互に積層して、矩形状の積層体14を形成し、この矩形状の積層体14の一辺側即ち正極電極2の集電体5のリード部を重ね合わせた状態で例えばアルミニウムA1より成り、この正極電極2の縦方向の長さと同程度の例えば100mmの長さを有する正極リード体11aに全長に亘って超音波溶接により溶着する如くする。

【0009】またこの矩形状の積層体14の一辺側に対向する他辺側即ち負極電極3の集電体7のリード部を重ね合わせた状態で、例えば銅Cuより成り、この負極電極3の縦方向の長さと同程度の例えば100mmの長さを有する負極リード体12aに全長に亘って超音波溶接により溶着する如くする。この正極リード体11a及び負極リード体12aが溶着された積層体14をこの偏平角型電池容器10に収納する如くする。

【0010】またこの密閉型の偏平角型電池容器10内にプロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートの混合溶媒の中にLiPF₆を1モル/lの割合で溶解した有機電解液9を注入し、この正極活物質4及び負極活物質6間に、この有機電解液9を充填する如くする。

【0011】また、図4においては正極リード体11a及び負極リード体12aを夫々外部正極端子11及び外部負極端子12に接続する如くする。図4において、13はこの密閉型の偏平角型電池容器10の内圧が所定値より高くなったときに、この内部の気体を抜く安全弁である。

【0012】斯る、図4例によれば平均電圧が4.0Vで47Ahのリチウムイオン二次電池を得ることができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】然しながら斯るリチウムイオン二次電池は高容量、高出力のために、積層電極内の一部で内部短絡が起きると短絡部へ積層電極から大電流が流れ込む恐れがあり、この大電流が流れ込んだときは、この二次電池自体が損傷する等の不良が生ずると

3

共にこの二次電池自体に発熱が起こり、多量の熱を周囲に放出する不都合があった。

【0014】本発明は斯る点に鑑み内部短絡による大電流の流れを瞬時に止めて、この電池自体の損傷及び周囲への影響を小さくするようにすることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明リチウムイオン二次電池は例えば図1、図2、図3に示す如く、正極電極2と負極電極3とをセパレータ8を介して交互に積層すると共にこの正極電極2及び負極電極3の夫々の集電体5及び7を延長してリード部5a及び7aとして正極端子11及び負極端子12に接続するようにしたリチウムイオン二次電池において、この集電体5、7のリード部5a、7aをヒューズ部とし、このヒューズ部の断面積を集電体5、7の抵抗率($\mu\Omega \cdot \text{mm}$) \times 正極電極2の面積(mm^2) $\times 4.27 \times 10^{-7}$ <ヒューズ部断面積(mm^2)<集電体5、7の抵抗率($\mu\Omega \cdot \text{mm}$) \times 正極電極の面積(mm^2) $\times 2.41 \times 10^{-6}$ としたものである。

【0016】また本発明リチウムイオン二次電池は例えば図1、図2に示す如く上述において正極電極2の集電体5としてアルミニウムを使用し、このヒューズ部の断面積を $1.31 \times 10^{-7} \times$ 正極電極2の面積(mm^2)<ヒューズ部断面積(mm^2)< $6.80 \times 10^{-7} \times$ 正極電極2の面積(mm^2)としたものである。

【0017】また本発明リチウムイオン二次電池は例えば図1、図3に示す如く、上述において負極電極3の集電体7として、銅を使用し、このヒューズ部の断面積を $7.34 \times 10^{-8} \times$ 正極電極2の面積(mm^2)<ヒューズ部断面積(mm^2)< $3.51 \times 10^{-7} \times$ 正極電極2の面積(mm^2)としたものである。

【0018】

【作用】本発明によれば正極電極2及び負極電極3の夫々の集電体5、7に所定断面積のヒューズ部5a、7aを設けたので、内部短絡時にそのヒューズ部5a、7aが溶断され、電池不良を未然に防止し、またこの内部短絡の発生した正極電極2及び負極電極3が電氣的に切り離されるので、再び電池として使用することができる。

【0019】

【実施例】以下、図1、図2、図3を参照して本発明リチウムイオン二次電池の一実施例につき説明しよう。この図1、図2、図3において、図4、図5に対応する部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0020】この図1例においても図4従来例と同様に厚さが比較的薄い例えば0.5mmで、ニッケルメッキを施した鉄板より成る横方向の長さが280mm、縦方向の長さが115mm、厚さが30mmの密閉型の単電池の扁平型電池容器10内に袋状セパレータ8により包み込まれた正極電極2を46枚と袋状セパレータ8により包み込まれた負極電極3を47枚とを負極電極3、

4

正極電極2、負極電極3、……負極電極3の順に交互に積層した積層体14を収納する如くする。

【0021】この正極電極2としては、図1、図2、図5に示す如く、例えば横265mm \times 縦107mmの矩形状の厚さが20 μm のアルミニウムA1箔より成る正極集電体5の両面にリチウムLiと遷移金属の複合酸化物例えば LiCoO_2 、 LiNiO_2 を正極活物質4として被着したものである。

【0022】また負極電極3としては、図1、図3、図5に示す如く、例えば横270mm \times 縦109mmの矩形状の厚さが10 μm の銅Cu箔より成る負極集電体7の両面にリチウムLiをドーパ、脱ドーパ可能なカーボン例えばグラファイト構造を有する炭素や難黒鉛化炭素材料等の炭素を負極活物質6として被着したものである。

【0023】またセパレータ8は図1、図5に示す如く、正極電極2及び負極電極3よりやや大きめの矩形状の厚さが25 μm の微多孔性ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等の2枚のフィルムを袋状としたもので、この正極電極2及び負極電極3を夫々この袋状セパレータ8により包み込むようにする。

【0024】本例においては、この矩形状の正極電極2及び負極電極3の夫々の集電体5及び7の一辺側及び他辺側の所定幅を延長してリード部5a及び7aとしてセパレータ8より露出すると共にこのリード部5a及び7aを夫々ヒューズ部とする如くする。

【0025】本例においては、この正極電極2及び負極電極3の夫々のリード部5a及び7aの幅即ちヒューズ部の断面積を以下述べる如くして決定する。このような二次電池において、ヒューズ部の断面積は使用する電極1枚当たりの面積(容量)及び電極の積層枚数(総容量)により任意に決定することができるが、電極1枚当たりの容量としては負荷特性等の電池の特性を考慮し、通常5Ah以下にすることが望ましい。本例においても1枚当たりの容量としては5Ah以下の電極を積層して使用する電池のヒューズ部の断面積について決定する。

【0026】このヒューズ部5a、7aの溶断特性を見るために集電体5、7に用いている厚さ20 μm のアルミニウムA1箔及び厚さ10 μm の銅Cu箔の夫々に対し、大電流を流し、90msecで溶断する断面積(mm^2)と電流(A)との特性を試験により求めた結果は図6及び図7に示す如くであった。

【0027】また内部短絡時に短絡を起こした電極に流れ込む電流の近似として、容量47Ahのセルを用いて外部短絡を行ったところ瞬間的に1000A以上の電流が流れ、30秒後、再び850Aが流れ、その後急激に電流値が下がるという現象があった。

【0028】この電流特性と図6及び図7の試験で電流値と断面積との関係が略々比例関係にあることをもとに、アルミニウムの集電体5のヒューズ部5aの断面積

5

を 1.5mm^2 とし、銅の集電体7のヒューズ部7aの断面積を 0.83mm^2 とした。

【0029】ここで電池容量が47Ahの本例のリチウムイオン二次電池の場合、ヒューズ部の断面積の大きさは正極電極2のアルミニウムの集電体5のヒューズ部5aの溶断時間が 0.1msec 未満が必須条件であることより最大 1.76mm^2 から、電池使用時に3C相当の141A通電で上昇温度が 10°C 以内である電流通電のための最小断面積 0.34mm^2 までであり、また負極電極3の銅の集電体7のヒューズ部7aは最大 0.91mm^2 から、電池使用時の電流通電のための最小断面積 0.19mm^2 までである。

【0030】上述よりして一般にこのヒューズ部5a、7aの断面積は次に述べる如くして決定できる。このリチウムイオン二次電池の電池容量は正極電極2の総面積により決る。本例の正極電極2の片面の実効面積は $265\text{mm} \times 107\text{mm}$ よりやや小さく、1枚がその両面である2倍であり、これが46枚であるから、その総面積は略 $2.59 \times 10^6\text{mm}^2$ である。

【0031】従って正極電極2の集電体5としてアルミニウムを使用したときのリード部即ちヒューズ部5aの断面積の範囲は次の通りである。

$$(0.34\text{mm}^2 / 2.59 \times 10^6\text{mm}^2 \approx 1.31 \times 10^{-7}) \times \text{正極電極の面積}(\text{mm}^2) < \text{ヒューズ部5aの断面積}(\text{mm}^2) < (1.76\text{mm}^2 / 2.59 \times 10^6\text{mm}^2 \approx 6.80 \times 10^{-7}) \times \text{正極電極の面積}$$

【0032】また負極電極3の集電体7として銅を使用したときのリード部即ちヒューズ部7aの断面積の範囲は次の通りである。

$$(0.19\text{mm}^2 / 2.59 \times 10^6\text{mm}^2 \approx 7.34 \times 10^{-8}) \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2) < \text{ヒューズ部7aの断面積}(\text{mm}^2) < (0.91\text{mm}^2 / 2.59 \times 10^6\text{mm}^2 \approx 3.51 \times 10^{-7}) \times \text{正極電極面積}(\text{mm}^2)$$

【0033】この袋状セパレータ8に包み込まれた正極電極2の46枚及び袋状セパレータ8に包み込まれた負極電極3の47枚を図1に示す如く交互に積層して矩形状の積層体14を形成し、この矩形状の積層体14の一辺側即ち正極電極2のリード部即ちヒューズ部5aを重ね合わせた状態で例えばアルミニウムA1より成り、この正極電極2の縦方向の長さと同程度の長さを有すると共にこのリード部即ちヒューズ部5aに対応する位置に凹部を有する正極リード体11aのこの凹部に超音波溶接により溶着する如くする。

【0034】また、この矩形状の積層体14の一辺側に対向する他辺側即ち負極電極3の集電体7のリード部即ちヒューズ部7aを重ね合わせた状態で、例えば銅Cuより成り、この負極電極3の縦方向の長さと同程度の長さを有すると共にこのリード部即ちヒューズ部7aに対応する位置に凹部を有する負極リード体12aのこの凹

6

部に超音波溶接により溶着する如くする。

【0035】この正極リード体11a及び負極リード体12aが溶着された積層体14をこの偏平角型電池容器10に収納する如くする。またこの密閉型の偏平角型電池容器10内にプロピレンカーボネート、ジエチルカーボネートの混合溶媒の中に LiPF_6 を1モル/1の割合で溶解した有機電解液9を注入し、この正極活物質4及び負極活物質6間にこの有機電解液9を充填する如くする。この場合、本例においては後述するように短絡電流によるジュール熱の発生により金属薄膜を溶断するので熱によって電解液が化学変化等を起こさないように、この電解液を選定する必要がある。

【0036】また本例においては、図1に示す如く正極リード体11a及び負極リード体12aを夫々外部正極端子11及び外部負極端子12に接続する如くする。斯る本例によれば平均電圧が4.0Vで47Ahのリチウムイオン二次電池を得ることができる。

【0037】更に本例のリチウムイオン二次電池につき述べるに、充電時はリチウムが正極電極2の正極活物質4からセパレータ8に含浸された電解液中にリチウムイオンとして溶け出し、負極電極3の負極活物質6と結合し、放電時は負極電極3の負極活物質6と結合していたリチウムイオンが解離し電解液中に放出され、正極電極2の正極活物質4と再び結合することによって充放電を繰り返すものである。

【0038】この場合、正極電極2及び負極電極3のずれにより負極電極3上にリチウムが析出するときがあり、このリチウムがデンドライト(樹木状)となりセパレータ8を突き破り、正極電極2と負極電極3との内部短絡が発生しても、この短絡した正及び負極電極間に他の正及び負極電極から集中して流れ込む短絡電流による過大電流によって正及び負極電極2及び3に夫々設けたリード部を兼ねたヒューズ部5a、7aが溶断され、それ以降は他の正及び負極電極2及び3からの電流の流れ込みを防止する。

【0039】従って、この場合、内部短絡を起こした正及び負極電極のみの損失であり、このリチウムイオン二次電池の損傷及び周囲への被害を最小限に防ぐことができる。更に、内部短絡した正及び負極電極のみを切り離すことになり、このリチウムイオン二次電池は再び動作可能となる。

【0040】因みに上述例の電池容量47Ahで正極電極2のアルミニウムの集電体5のリード部即ちヒューズ部5aの断面積が 1.5mm^2 で、負極電極3の銅の集電体7のリード部即ちヒューズ部7aの断面積が 0.83mm^2 のリチウムイオン二次電池を開放電圧が4.16Vの満充電の状態にもっていき内部短絡の擬似試験として、釘差しを行ない電流が遮断できるかを確認した結果、電圧が開始2秒で1.45Vまで一旦低下したが、その約1分後まで電圧が徐々に復帰し、4.03Vまで

7

回復した。この電池の温度上昇も、気温+20℃程度であり、本例が有効であることがわかる。

【0041】また上述例の電池容量47Ahで正極電極2のアルミニウムの集電体5のヒューズ部5aの断面積を上述最小断面積0.34mm²とし、負極電極3の銅の集電体7のヒューズ部7aの断面積を上述最小断面積0.19mm²とし、このリチウムイオン二次電池を通常の充放電を行ない異常が無いことを確認後、開放電圧4.16Vの満充電の状態にもっていき内部短絡の擬似試験として釘差しを行ない電流が遮断できるかを確認した結果、電圧が開始0.5秒で2.56Vまで一旦降下したがその直後に4.12Vまで電圧が復帰した。またこの電池の温度上昇も、気温+8℃程度であり、本例が有効であることがわかる。

【0042】尚、上述実施例においては正極電極2の集電体5としてアルミニウムを使用し、負極電極3の集電体7として銅を使用した例につき述べたが、この集電体5、7として、ステンレス、ニッケル等その他の金属が使用できる。この集電体5、7としてその他の金属を使用したときのヒューズ部5a、7aの断面積は上述において、アルミニウム、銅の抵抗率を考慮し、次に示す如き範囲とすることができる。集電体の抵抗率($\mu\Omega \cdot m$) \times 正極電極面積(mm²) $\times 4.27 \times 10^{-7}$ ($\mu\Omega \cdot mm$)⁻¹ $<$ ヒューズ部断面積(mm²) $<$ 集電体の抵抗率($\mu\Omega \cdot mm$) \times 正極電極面積(mm²) $\times 2.41 \times 10^{-6}$ ($\mu\Omega \cdot mm$)⁻¹

【0043】また、本発明は上述実施例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々の構成が採り得ることは勿論である。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば正極電極及び負極電極の夫々の集電体に所定断面積のリード部兼ヒューズ部を設けたので、内部短絡時にそのヒューズ部が溶断され、電

8

池不良を未然に防止し、またこの内部短絡を発生した正極電極及び負極電極が電気的に切り離されるので再び電池として使用することができる利益がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明リチウムイオン二次電池の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の正極電極の例を示す一部切欠正面図である。

【図3】図1の負極電極の例を示す一部切欠正面図である。

【図4】従来のリチウムイオン二次電池の例を示す断面図である。

【図5】リチウムイオン二次電池の説明に供する線図である。

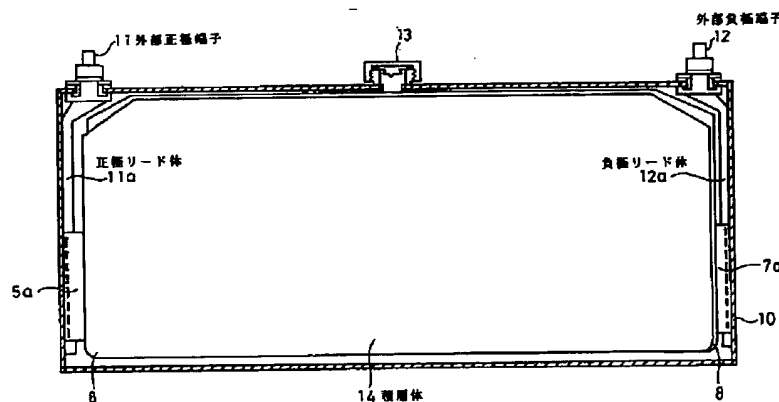
【図6】本発明の説明に供する線図である。

【図7】本発明の説明に供する線図である。

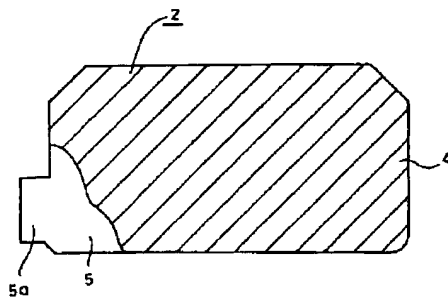
【符号の説明】

- 2 正極電極
- 3 負極電極
- 4 正極活物質
- 5 正極集電体
- 5a リード部兼ヒューズ部
- 6 負極活物質
- 7 負極集電体
- 7a リード部兼ヒューズ部
- 8 セパレータ
- 9 電解液
- 10 偏平角型電池容器
- 11 外部正極端子
- 11a 正極リード体
- 12 外部負極端子
- 12a 負極リード体
- 14 積層体

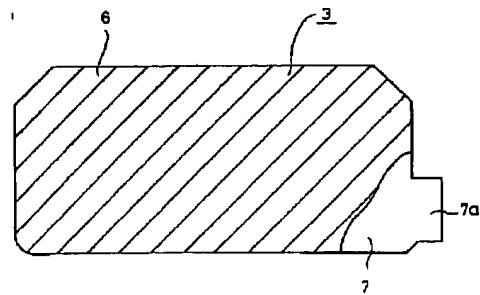
【図1】



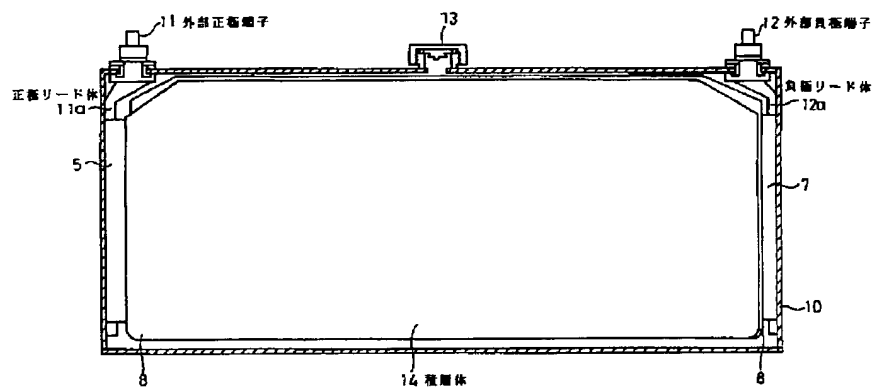
【図2】



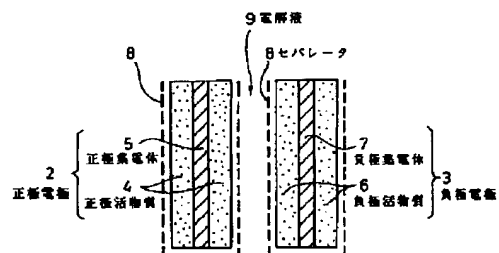
【図3】



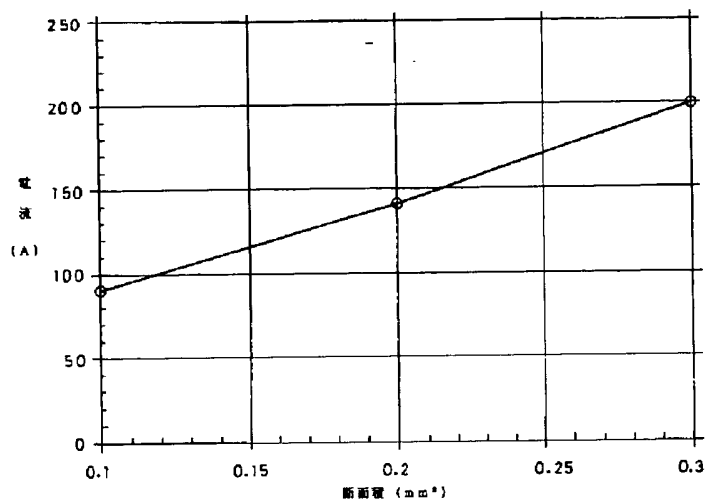
【図4】



【図5】

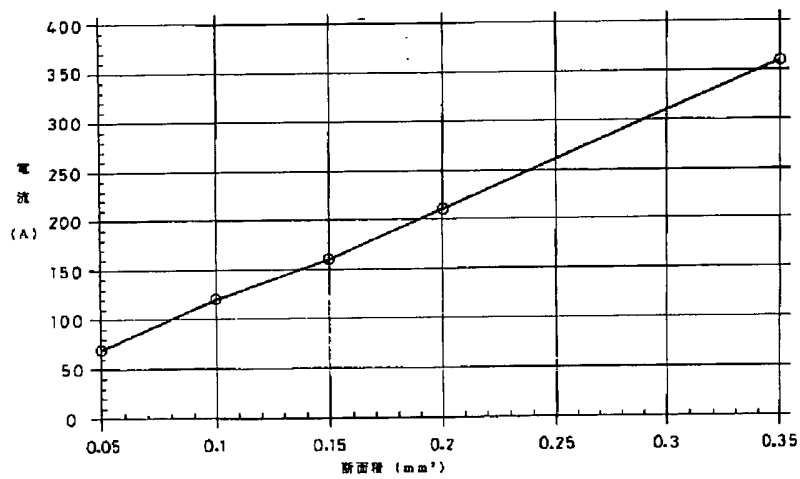


【図6】



90(msec)でのAl溶解断特性

【図7】



90(msec)でのCu溶解断特性